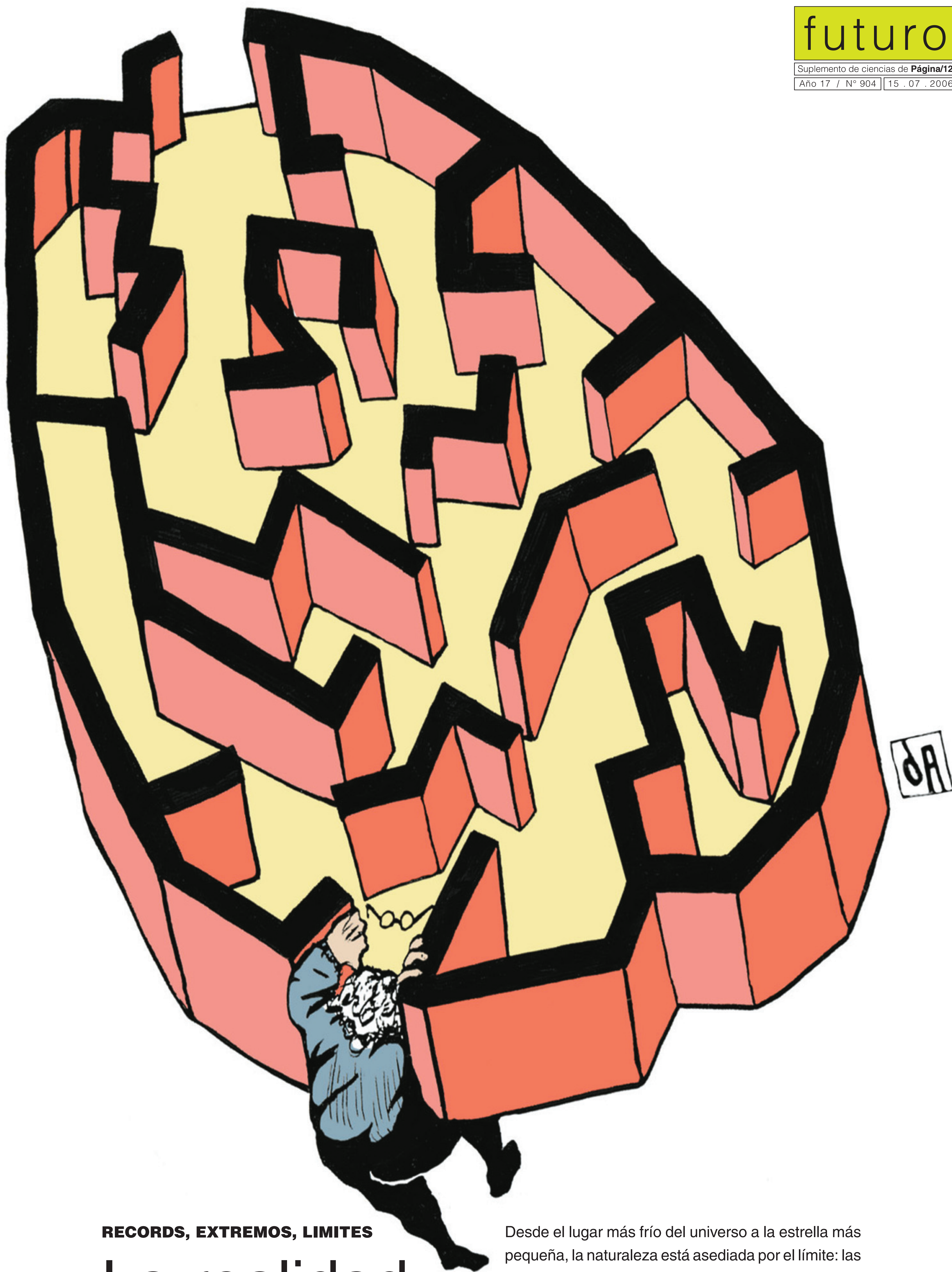
futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 17 / N° 904 | 15 . 07 . 2006



RECORDS, EXTREMOS, LIMITES

La realidad y su laberinto

Desde el lugar más frío del universo a la estrella más pequeña, la naturaleza está asediada por el límite: las fronteras que estipulan cómo es la realidad y cuáles son sus extremos, y que también despiertan en el ser humano la ansiedad y el deseo ancestral de superarlas. Sólo para después extenderlas con sus records y logros científicos –el artefacto humano en llegar más lejos, las temperaturas más bajas y más altas conseguidas en los laboratorios y la menor unidad de tiempo alcanzada– apreciados como botines de guerra en su viaje de conquista permanente.

La realidad...

POR FEDERICO KUKSO

Los límites tienen una cuota de monstruosidad. Fronteras, muros (y murallas), medianeras, alambrados, sucesión de puntos, trazos marcados con el dedo índice en la arena dividen y separan mundos, gustos, culturas, esto de aquello. Y también despiertan vértigo; no aquel que brota cuando uno se enfrenta al precipicio o al desafío geográfico de la altura, sino el que asalta al advertir la prohibición, la transgresión de la norma. Por algo el límite es inconcebible sin el azote virtual de la amenaza: el "no pasar" (o en su versión bíblica, "no pasarás"), aquel reto *a priori* que además de prenunciar una sanción, separa de antemano a aquellos que pertenecen ("los nuestros") de aquellos que no (el extranjero, "los otros", "ellos").

Desde ya que el límite es más que una línea: la división geopolítica, por ejemplo, no descansa en la separación de parcelas de tierras, ríos zigzagueantes, islas desiertas o accidentes orográficos; dispara la profusión de etiquetas nacionalistas (como rasgos identitarios que se adosan al nombre y al apellido así como a la carga genética que expresa su carácter único e irrepetible en un bigote, en un jopo, en un dedo) destinadas al roce permanente (el turista que deambula a los codazos en el extranjero; los deportes colectivos como reescenificación lúdica de enfrentamientos bélicos).

Y si los límites abren grietas y pliegues que se sedimentan geológicamente en la subjetividad, también distribuyen ideas: al fin y al cabo, el *limes* romano –frontera exterior del Imperio que llegó a su mayor extensión con el muro de Adriano en Greenhead, Gran Bretaña, hacia el año 117–, la Gran Muralla China –barrera contra los "bárbaros" construida durante la dinastía Han en el 202 a.C. para prevenir invasiones y que definitivamente *no* se ve desde el espacio–, el Muro de Berlín, además de ser ominosas construcciones arqueológicas, políticas y económicas, concatenan pretensiones de estabilidad y fijeza (mantener la consistencia y continuidad de un orden interno por el mayor tiempo posible; ahuyentar el miedo que siempre precede al derrumbe) y ordenan en un mapa dinámico –y con más similitudes al juego de estrategia militar TEG de lo que se cree– acomodando espartanamente sus casilleros: formas de ver, pensar y sentir el mundo.

Fácil sería la vida si los límites fueran solamente de piedra, posibles de ser tumbados con la misma velocidad de hormiga con la que se levantaron. Hay límites más persistentes que no sólo detienen y constriñen; también hacen de faro indicando un punto a temer pero también a superar: son las fronteras biológicas, físicas, químicas, astronómicas, éticas, cuya perenne persistencia las confunde una y otra vez con constantes inmodificables y eternas, que anteceden y sobrevivirán a la especie humana como las columnas atómicas que sostienen al universo.

VIAJE HACIA LA REALIDAD ULTIMA

El atractivo magnético que irradia el límite explica con sencillez la persistencia y popularidad de un libro (en realidad, muchos libros en uno), que legitima y enaltece la rareza y lo extremo, y sigue en pie desde hace 50 años sin que ningún Dan Brown o J. K. Rowling lo pueda tumbar: el *Libro Guinness de los Récords* actúa a contramano de lo que pasa en la vida diaria: en vez de esconder el defecto o la virtud inocua, hay personas que -gastan esfuerzo, dinero y tiempo para "entrar" en él y así mostrar al mundo aquello que los hace verdaderamente especiales.

La fórmula del éxito *freak* no se mantiene en secreto: más alto, más viejo, más gordo, más larga, más, más... Y no se queda ahí; trasciende la *performance* para convertirse en el modo (presente) de ser de las cosas. Algunos de estos límites son naturales, otros simplemente humanos. El universo y el grado actual de la "conquista espacial" (como si el espacio fuera un territorio virgen y rocoso a ser descubierto y reclamado) lo demuestra: luego de 27 años de viaje sostenido y solitario (fue lanzada desde Cabo Cañaveral, Florida, el 5 de septiembre de 1977), la sonda Voyager 1 puede quedarse tranquila; ya es única: a fin de cuentas, el 17 de febrero de 1998 superó a la Pioneer 10 y se consagró como el artefacto humano que más lejos ha llegado al sobrepasar con sus antenas, paneles solares y otros aparatos vetustos las fronteras finales del Sistema Solar y adentrarse en lo que los astrónomos advierten como "una zona de fuertes tormentas magnéticas" a 14 mil millones de kilómetros del Sol.



LA MURALLA CHINA ES MAS QUE UNA CONSTRUCCION ARQUEOLOGICA: ES UN LIMITE CULTURAL, POLITICO Y ECONOMICO.

Se cree –con justa razón– que la Voyager mantendrá tal distinción por largo tiempo. La competencia humana está casi descartada: Jim Lovell, Fred Haise y Jack Swigert, astronautas de la Apolo 13, además de ser recordados por lo que casi se convirtió en una tragedia y llegó al cine con Tom Hanks a la cabeza, ganaron el privilegio de ser los humanos en haber llegado más lejos cuando sobrevolaron el lado oscuro de la Luna a 400.171 km desde la Tierra el 15 de abril de 1970. Frontera tecnológica, frontera económica, pero con el tiempo y el dinero franqueable al fin.

No ocurre lo mismo con ciertas peculiaridades espaciales; bueno, al menos hasta que se descubran otras. Es el caso de la "estrella Liliput", o mejor dicho, la estrella más pequeña del universo: "OGLE-TR-122b", observada por el Very Large Telescope del Observatorio Europeo Austral (Chile). Pesa menos de un décimo que el Sol, mide la octava parte y es sólo un 16% más grande que Júpiter.

O lo que ocurre con la constelación más pequeña: la Cruz del Sur (Crux Australis), que ocupa tan sólo un 0,16% del cielo (68.477 grados cuadrados) y que solamente se la puede apreciar las noches claras en el hemisferio Sur; el objeto más luminoso (el cuásar APM08279+5255, descubierto en marzo de 1998 en la constelación de Sagitario y que, según se estima, sería entre 4 y 5 millones más brillante que el Sol) y la galaxia más grande (la galaxia central del cúmulo Abell 2029, a 1070 años luz en la constelación de Virgo; su diámetro es de 5.600.000 años luz, algo así como 80 veces el diámetro de la Vía Láctea).

LA QUIETUD

Del tiempo –que tanto se confunde con el clima– se habla en todos lados: en la televisión (donde el meteorólogo-estrella le roba cámara al astrólogo), en los ascensores (como tema único de conversación capaz de llenar con esas charlas vacías los silencios incómodos y aparentemente eternos), cuando hay días cálidos en julio o gélidos en enero. Acá y allá, es siempre un tiempo atado a una sensación cotidiana, conocida e imaginada. Nada más lejos del "tiempo teórico" y del "tiempo límite": el frío y el calor extremos. Que si se los busca, se los encuentra: en el interior de la nebulosa Boomerang, de la constelación del Centauro, por ejemplo, anida el lugar más frío del universo. Allí, a cinco mil años luz de la Tierra, esta nebulosa reluce despampanantemente toda su gelicidad. ¿Cuánto frío? 272 grados centígrados bajo cero, un grado más caliente (o lo que es lo mismo, menos frío) que el punto en el que todo movimiento se detiene: el cero absoluto (-273,15ºC o cero grados Kelvin). Se supone, por ende, que las cosas deben ser bastante lentas en esos lugares si se considera que lo que se conoce como "temperatura" de un cuerpo no es más que la velocidad a la que se mueven sus átomos.

"Esta nebulosa es el resultado final de una estrella moribunda que expulsa vientos de más de 500 mil kilómetros por hora desde hace 1500 años", aclara Ferdinando Duccio Macchetto, astrofísico italiano que detectó el lado frío de esta nebulosa escudriñando el cielo con el Telescopio Hubble.

A diferencia de la Voyager, que disfruta en soledad su título muy bien conseguido, la nebulosa Boomerang sí tiene contrincante. Eso sí: depende de qué libro se consulte. La "trampa" –si se la puede llamar de esa manera– radica en que se consiguió una temperatura aún menor en un laboratorio: ni más ni menos que un nuevo estado de la materia conocido como "condensado Bose-Einstein" (que se comporta como un gas, pero no lo es) al que llegaron en 1995 varios físicos de la Universidad de California en Berkeley (Estados Unidos), quienes enfriaron átomos de rubidio hasta sólo una milmillonésima de grado por encima del cero absoluto, por lo que ganaron con justicia el Premio Nobel de Física en 2001.

Como el Ying tiene al Yang, el arriba al abajo, este registro tiene también su reverso: la temperatura más alta conseguida por el ser humano –los inimaginables 2 mil millones de grados Kelvin– alcanzada por científicos utilizando la "máquina Z" del Sandia National Laboratories en Albuquerque, Nuevo México, Estados Unidos, en febrero de 2006.

EL TIEMPO SI PARA

Y así como hay una temperatura tope, hay también un tiempo límite, alejado por supuesto de toda experiencia humana. Es la arena y dominio de los attosegundos.

"El tiempo es la sustancia de que estoy hecho. El tiempo es un río que me arrebata pero yo soy el río; es un tigre que me destroza pero yo soy el tigre; es un fuego que me consume, pero yo soy el fuego. El mundo, desgraciadamente, es real; yo, desgraciadamente, soy Borges". Así, con tanto desparpajo, el autor de *Otras Inquisiciones* le rinde homenaje a aquel personaje, democrático y tirano, que vuela, que vale oro, que cura todas las heridas, que es relativo, y que por siglos para el ser humano fue lisa y llanamente circular (el eterno retorno asentado en los ritmos de la vida y la muerte, el día y la noche, la abundancia y la sequía). De ahí en más, el tiempo fue continuamente fragmentado, rebanado como una unidad que no le esquiva al reduccionismo: siglos, años, meses, semanas, días, horas, segundos, y desde la aparición del rayo láser en los sesenta, milisegundos (milésima parte de un segundo), microsegundos (millonésima de segundo), nanosegundo (milmillonésima de segundo), picosegundo (billonésima de segundo) y femtosegundos (milbillonésima de segundo, y que es a un segundo aproximadamente lo mismo que un segundo es a 100 millones de años).

La "barrera del femtosegundo" tuvo sus 15 minutos de fama. Hasta que finalmente se desvaneció: cuando un equipo internacional de físicos, capitaneados por Paul Corkum, del Steacie Institute for Molecular Sciences en Ottawa (Canadá), generó por medio de un complejo láser de alta energía un pulso de luz que duró apenas la mitad de un femtosegundo: 650 attosegundos. Nada (o casi nada): 0,000000000000000001 segundos. ¿La unidad temporal fundamental? Nadie lo sabe.

NO ES UN PAJARO, NO ES UN AVION, ES UN ELECTRON

Ni arriba ni abajo, ni este ni oeste. En el universo establecer el lugar de una cita sin punto de referencia certero arañaría la categoría de odisea. Pero si hay algo cierto y físicamente inamovible es aquella barrera infranqueable que se mira pero no se toca: la velocidad de la luz (300.000 kilómetros por segundo o para pecar de precisos, 299.792,458 kilómetros por segundo). Nada conocido se mueve más rápido. Es axiomático: "Nada que tenga masa puede igualar la velocidad de la luz". Sobre ese postulado se erige la Teoría de la Relatividad einsteniana, una prohibición que si bien nadie ni nada derrumbó, hay objetos que la rozan. Es el caso de unas burbujas de gas caliente del tamaño de Júpiter incrustadas en corrientes de material expulsado de galaxias hiperactivas conocidas como "blazars" (resplandecientes). Y según los últimos datos presentados, sus eyecciones se desplazan a 99,9% de la velocidad de la luz. Una enormidad. Nadie sabe cómo es posible esto o si hay aún algo más detrás. Lo que sí está claro es que es un fenómeno natural deslumbrante.

Sin conseguir imitar del todo estos exabruptos de la naturaleza, los artefactos humanos lo intentan. Así las sondas Helios 1 y Helios 2 arremetieron contra los límites posibles de velocidad y rozaron los 252.800 km/h en su vuelo alrededor del Sol en 1974, para convertirse de un día para el otro en los artefactos más veloces jamás construidos.

Con estos parámetros en mente y siguiendo con el ímpetu ansioso y siempre disconforme que conduce a la experimentación, un grupo de investigadores alemanes se encaminó a responder un interrogante que desde la consolidación de la teoría atómica altera a los detractores de la empiria, los teóricos: ¿cuánto tiempo le toma a un electrón viajar de un átomo a otro? Y tras la respuesta fueron: analizando la dinámica de los electrones en el caso los átomos de sulfuro sobre un metal rutenio, el equipo llegó a una conclusión inesperada: los electrones saltaban disparados del sulfuro hacia la superficie metálica en algo así como 320 attosegundos. Un lapso mucho menor del esperado y que lo catapulta a la categoría del fenómeno más rápido visto directamente en la física de estado sólido.

FREAK SHOW

El mundo biológico, en cambio, no está impregnado por el asombro y la angustia astronómica que despiertan las grandes extensiones de parcelas espaciales ni por la cara efímera del tiempo y la rispidez de la física que desbaratan cualquier sensación de jovialidad. Los límites del mundo de lo vivo, ese mundo aparte, casi insular en un mar de materia inerte, asaltan con sus extremos siempre tendientes a la descolocación. Se entiende: a diferencia de las distancias siderales del espacio o de la inasibilidad inherente al tiempo, lo vivo rodea y se ancla en lo imaginable, en lo próximo. Así la vida más simple (los micoplasmas, los organismos más pequeños conocidos, que no superan las 150 millonésimas de milímetro) golpea con su ascetismo existencial; la bacteria más grande (llamada *Thiomargarita namibiensis* y visible a ojo desnudo con sus 0,75 mm de ancho) arrincona con su excentricidad estructural; la molécula más hedionda (etil mercaptan –C_2H_5SH– y butylselenomercaptan –C_4H_9SeH–, las sustancias más pestilentes de los 17 mil olores clasificados hasta la fecha) desata inconscientemente una mueca de asco.

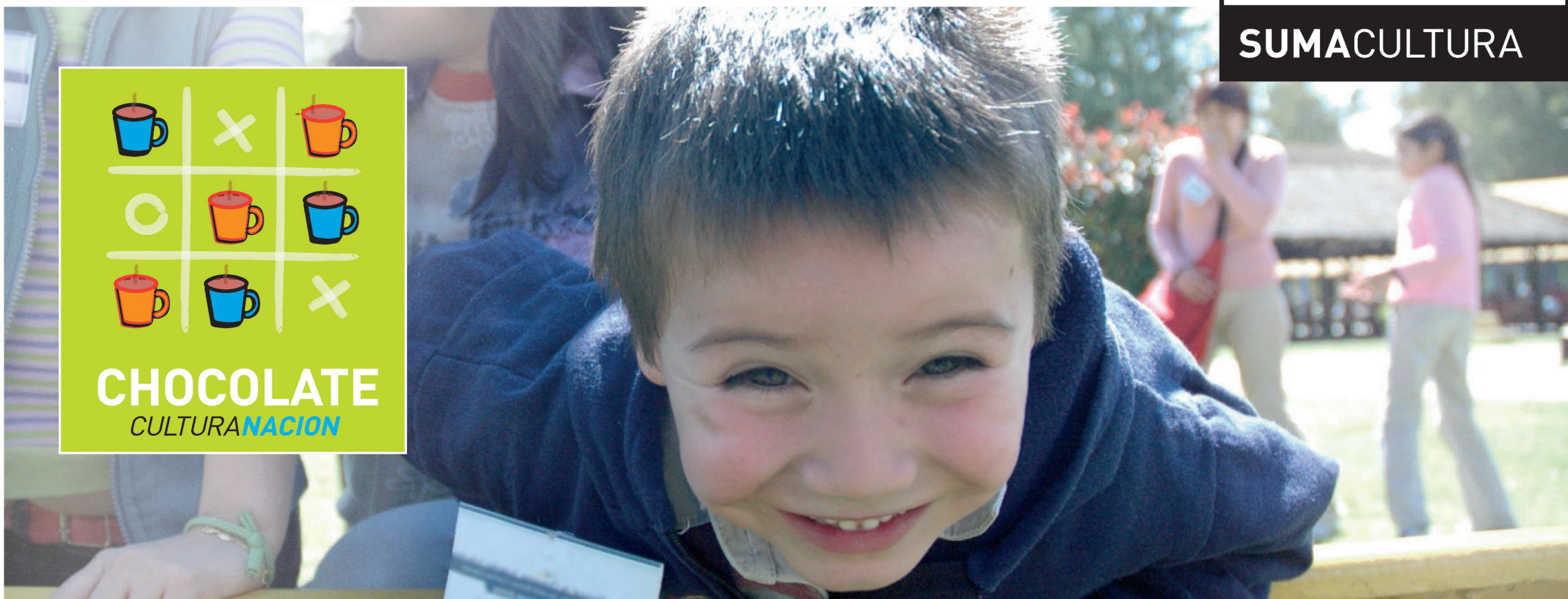
Los *freaks* que hacen del circo el reino de lo bizarro también están presentes: la mujer con el cabello más largo (la china Xie Qiuping, cuya cabellera midió 5,627 m); y el hombre más alto vivo (Xi Shun, también chino, que mide 2,36 cm).

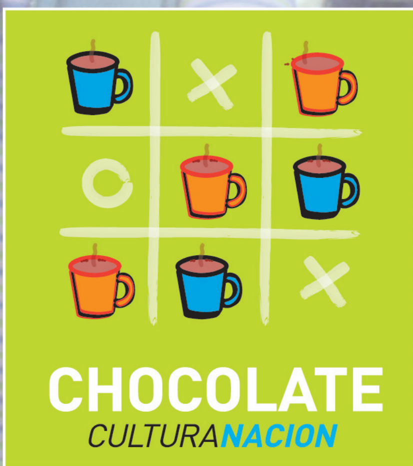
Lo frío y lo caliente, lo lejano y lo cercano, el alto y el bajo, lo simple y lo complejo, el arriba y el abajo son más que pares contradictorios que no pueden ser sin el otro. Son coordenadas constitutivas y parámetros organizadores que ocultan siempre una pregunta (la inquisición por la naturaleza de las cosas) y la posibilidad remota (¿imaginaria? ¿hipotética?) de otros ámbitos de existencia. Son los límites arquitectónicos, los códigos de barras de la fábrica del cosmos que hacen que el universo sea uno: *éste* y no otro.

Secretaría de Cultura

CULTURANACION

SUMACULTURA





VACACIONES

AGENDA CHOCOLATE CULTURA NACIÓN

Programación completa en www.cultura.gov.ar

BUENOS AIRES

Cañuelas
21/07 - 16 hs. Enrique Federman. Club Villa María - Máximo Paz.
28/07 - 16 hs. Papando Moscas. Club Santa Rosa.
4/08 - 16 hs. Taller de monstruos. Damián Dreizik. Centro de Jubilados y Pensionados La Amistad Vicente Casares.

Chivilcoy
Bar Racing Club. Zoares 314.
22/07 - 16 hs. Taller de plástica. Dina Poleff.
30/07 - 16 hs. Taller de lectura y plástica. Graciela Repún y Valeria Cis. / 18 hs. La Mueca.
6/08 - 16 hs. Grupo de teatro "El Globo".

La Plata
Pasaje Dardo Rocha - Nave Central.
23/07 - 17.30 hs. Papando moscas.
30/07 - 15 y 16.30 hs. Puro Grupo.
6/08 - 18 hs. Cine para chicos.

Adrogué
A las 16 hs. Casa Municipal de la Cultura. Esteban Adrogué 1224.
22/07. Taller de pintura. Andrés Bancalari.
29/07. Taller de plástica. Mónica Weiss.
5/08. Taller de monstruos. Damián Dreizik.

Pehuajó
A las 18 hs. Club Atlético Pehuajó. Yrigoyen 550.
22/07. Tres tigres, teatro.
29/07. Grupo de teatro "El Globo".
5/08. Bigote de Monigote.

Benito Juárez
A las 17 hs.Centro Folklórico El Sombrerito. Rivadavia y Catamarca.
21/07. Tres tigres, teatro.
28/07 y 4/08. Grupo de teatro "El Globo".

Mar del Plata
Centro Cultural J. M. de Pueyrredón. 25 de Mayo y Catamarca.
24/07 - 17 hs. Mosquito Sancineto y su Compañía de Teatro Improvisación.
29/07 - 17 y 18.30 hs. Cine para chicos.
5/08 - 17 hs. Grupo de Teatro "El Globo".

Junín
Museo de Arte (MUMA).
21/07 - 17.30 hs. Taller de plástica. Dina Poleff.
29/07 - 16 hs. Taller de lectura y plástica. Graciela Repún y Valeria Cis.
29/07 - 18 hs. La mueca teatro.
5/08 - 16 hs. Grupo de teatro "El Globo".

San Fernando
21/07 - 18 hs. Taller de lectura y plástica. Graciela Repún y Valeria Cis. Biblioteca Gilardoni. Escalada 594.
28/07 - 15 hs. La mueca teatro. Barrio Crisol Ferrante y Kennedy.
6/08 - 11 hs. Caracachumba. Plaza Manuel Belgrano. Sargento Díaz y Cordero.
8/08 - 11.30 hs. Los Musiqueros. Segunda sección de islas Arroyo Celicaria y Paraná Miní.

Tres de Febrero
A las 16 hs.
23/07. Taller de lectura y plástica. Graciela Repún y Valeria Cis. Escuela N° 50. Barragán y Ricchieri.
30/07. La mueca teatro. Sociedad de Fomento Pablo Podestá. Peschel 2260.
6/08. Caracachumba. Escuela N° 42. Tucumán y Gral. Pico.

Mercedes
A las 15 hs. El Limonero - Movimiento cultural. Calle 36 N° 627. Mercedes B.
22/07. Enrique Federman.
29/07. Circo Cikuta.
5/08. Bigote de Monigote.

CHACO

Sáenz Peña
A las 16 hs. Club Acción. Calle 15 entre 16 y 18.
14/07 - 16 hs. Grupo de teatro "El Globo".
28/07. Banda de teatro Los Solitarios de Córdoba.

Villa Ángela
A las 16 hs. Club Unión Progresista. España y Sarmiento.
15/07. Grupo de teatro "El Globo".
29/07. Banda de teatro Los Solitarios de Córdoba.

Resistencia
21/07 - 16 hs. Grupo de teatro "El Globo". Complejo Cultural Guido Miranda. Colón 164.

SANTIAGO DEL ESTERO

Santiago Capital
Bar Los Cabezones. Independencia 187.
14/07 - 16 y 17.30 hs. Taller de lectura y plástica. Graciela Repún y Valeria Cis.
21/07 - 16 hs. Formosario.
28/07 - 16 hs. Grupo de teatro "El Globo".

Añatuya
Bar Cañete. Buenos Aires 157.
15/07 - 16 y 17.30 hs. Taller de lectura y plástica. Graciela Repún y Valeria Cis.
22/07 - 16 hs. Formosario.
29/07 - 16 hs. Grupo de teatro "El Globo".

RÍO NEGRO

El Bolsón
15/07 - 16 hs. Luis Pescetti.

Bariloche
16/07 - 16 hs. Luis Pescetti. Gimnasio de bomberos.

Allen
22/07 - 16 hs. Circo Cikuta. Teatro Municipal. Libertad 189.

Cervantes
23/07 - 16 hs. Circo Cikuta. Gimnasio Municipal.

Chimpay
29/07 - 16 hs. Enrique Federman.

Beltrán
30/07 - 16 hs. Enrique Federman.

CÓRDOBA

Córdoba Capital
15/07 - 16.30 hs. Gerardo Hochman. Centro de Participación Comunitario Empalme.
22/07 - 16 hs. Adela Basch. Centro de Participación Comunitario Argüello.

Alta Gracia
16/07 - 16 hs. Gerardo Hochman. Club Los Andes. Reconquista esquina Ituzaingó.
23/07 - 16 hs. Adela Basch. Feria del Libro.

FORMOSA

El Colorado
Plaza San Marín. Av. 25 de Mayo y San Martín.
16/07 - 16.30 hs. Mosquito Sancineto y su Compañía de Teatro Improvisación.
23/07 - 16.30 hs. Los Musiqueros.

Formosa Capital
15/07 - 17 hs. Mosquito Sancineto y su Compañía de Teatro Improvisación. Fontana y 25 de Mayo.
22/07 - 17 hs. Los Musiqueros. Paraíso de los niños. Av. Los Pindos y González Lelon.

JUJUY

San Salvador de Jujuy
A las 16 hs. Centro Cultural "Culturarte". San Martín esquina Sarmiento.
14/07. Puro Grupo.
21/07. Agarrate Catalina.

Tilcara
A las 15 hs. Música Esperanza.
15/07. Puro Grupo.
22/07. Agarrate Catalina.

LA PAMPA

General Pico
15/07 - 17.30 hs. Circo de papel. Escuela N° 12.

Montenievas
14/07 - 16 hs. Circo de papel. Escuela N° 43.

Anguil
21/07 - 18.30 hs. Bigote de Monigote. Escuela N° 39.

Winifreda
22/07 - 15 hs. Bigote de Monigote. Instituto Privado Cristo Redentor.

TUCUMÁN

San Miguel de Tucumán
A las 17 hs. Orestes Caviglia. San Martín 251.
16/07. Taller de plástica. Dina Poleff.
23/07. Grupo de teatro "El Globo".
30/07. Mosquito Sancineto y su Compañía de Teatro Improvisación.

Monteros
A las 17 hs. Escuela José F. Moreno (Rivadavia esq. Belgrano).
15/07. Taller de plástica. Dina Poleff.
22/07. Grupo de teatro "El Globo".
29/07. Mosquito Sancineto y su Compañía de Teatro Improvisación.

SANTA CRUZ

Piedra Buena
16/07 - 16 y 18 hs. Jorge Marziali. Teatro Select.
23/07. Taller de murales. Mariano Sapia. Hogar de Ancianos "Luis Borea".

Río Gallegos
15/07 - 16 y 18 hs. Jorge Marziali. Complejo Cultural Río Gallegos.
22/07. Taller de murales. Mariano Sapia. Centro de Jubilados La Amistad.

LA RIOJA

La Rioja Capital
15/07. Cine para chicos.
21/07. Los Cómicos de la Luz.

Chamical
16/07. Cine para chicos.
22/07. Los Cómicos de la Luz.

SANTA FE

Casilda
A las 17 hs. Centro Municipal de Casilda. Ovidio Lagos y Buenos Aires.
13/07. Circo Cikuta.
20/07. Che Miguitos.

Venado Tuerto
A las 14.30 hs. Centro Cultural Municipal. Belgrano 843.
14/07. Circo Cikuta.
21/07. Che Miguitos.

CORRIENTES

Gobernador Virasoro
A las 10 hs.
14/07. Grupo de teatro El Globo.
21/07. Los títeres de Gladys.

Santo Tomé
A las 10 hs.
15/07. Grupo de teatro El Globo.
22/07. Los títeres de Gladys.

LIBROS Y PUBLICACIONES

EL FILANTROPICO DOCTOR GUILLOTIN Y OTROS ENSAYOS SOBRE LA CIENCIA Y LA VIDA
Harold J. Morowitz
Tusquets, 191 págs.

Desde que publicó su magistral *Termodinámica de la pizza* –un libro cuyo título aúna la originalidad nominalista con la anestesia objetivista de la cotidianidad–, al bioquímico/biofísico neoyorquino Harold Morowitz se lo espera. Como las buenas películas que, lejos de completar el círculo argumental, abren las posibilidades para una posible continuación, en su rol de ensayista lúcido dejó a su incipiente y modesto público con ganas de más. De ahí que *El filantrópico doctor Guillotin y otros ensayos sobre la ciencia y la vida* –libro que esperó ocho años para ser publicado en castellano (el original es de 1997)– arrastre una doble carga: la de complacer al lector ansioso y la de probar que la espera en definitiva valió la pena.

En relación con estas dos exigencias, Morowitz sale airoso. Y no podría ser de otra manera: al fin y al cabo, el autor repite o, más bien, calca la misma estrategia expositiva. Como lo demostró en *La termodinámica...*, Morowitz despliega una sorprendente capacidad para cruzar sin rispideces lo científico con lo cotidiano, no porque estos dos universos fuesen incongruentes sino dada la impericia con la que muchos autores se adentran en una tarea que debería ser mucho más frecuente de lo que en realidad es.

Definir el tema del libro resulta una tarea bastante difusa, desde el momento en que la mayor virtud es su veta fragmentaria: 40 microensayos –que se leen de un tirón y en cualquier orden– componen el libro ordenados en seis capítulos (personalidades y lugares, lenguaje, ciencia, ecosistema, crítica y comentario).

De la restitución del buen nombre del médico francés Joseph Guillotin –cuyo nombre se incorporó al lenguaje como sinónimo de una máquina decapitadora de la que no fue inventor, ni operador, ni víctima–, las teorías alrededor de las estatuas de Rapa Nui, el hombre de Piltdown, una enumeración de los temas biológicos en la literatura, una defensa del reduccionismo, el secreto de la vida, el sueño de la inmortalidad, un avistaje a las bondades de la virtualidad y la tecnósfera, a una reflexión sobre el Apocalipsis, las reflexiones e impresiones que colecciona Morowitz le sirven como catapulta para disgresiones –y a veces la divagación– variopintas que, hiladas una tras otra, componen un mosaico autorreferencial del propio autor anclado en un denominador común: la curiosidad como motor del pensamiento y de la acción.

F. K.

AGENDA CIENTIFICA

EL MAR DESDE EL CIELO
El Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación auspicia un ciclo de charlas sobre el mar. El 27 de julio a las 19, el investigador Pablo Yorio hablará sobre "El mar y el cielo. Las aves marinas"; el 17 de agosto, Daniel Sabsay (director ejecutivo de la Fundación Ambiente y Recursos Naturales-FARN) hará lo mismo sobre "El Derecho y el mar". En el Ateneo Grand Splendid, 2º piso. Av. Santa Fe 1860. Informes: 4953-7230 ext. 216, *ciclodelmar@conicet.gov.ar*

futuro@pagina12.com.ar

MEDICINA DEPORTIVA: DE LOS GLADIADORES ROMANOS A LOS FUTBOLISTAS-MARCAS

El deporte y el hombre

POR ENRIQUE GARABETYAN

¿Es posible que los jugadores de fútbol Burdisso, Messi o Lucho González tengan algo en común con los gladiadores del Imperio Romano? La respuesta es afirmativa. Y no se hace necesario recurrir a la metáfora de que el fútbol equivale al "pan y circo" de la actualidad, sino que alcanza con ver que los rasgos comunes provienen del campo médico. Ocurre que los deportistas de élite de hoy –sean argentinos o de cualquier nacionalidad– están rodeados de una parafernalia clínica muy específica: la medicina del deporte. Y una mirada a los libros de historia de la medicina revelará que esta hoy expansiva rama reconoce como padre fundador a Galeno, el más afamado médico de la civilización romana.

Su vínculo oficial con el deporte se inicia en el año 158, cuando fue nombrado "médico principal" de la Escuela de Gladiadores de su ciudad natal, Pérgamo, en Asia menor. Su preocupación primordial era obvia: curar las más que frecuentes heridas sufridas en el entrenamiento y en la práctica cotidiana de este deporte extremo de la Antigüedad. Pero Galeno también fue, durante más de 3 años, el encargado de cuidar en forma preventiva la correcta salud de estos deportistas-guerreros. Y si hoy todo el mundo conoce el añejo dicho "*mens sana in corpore sano*", buena parte de su fama hay que atribuírsela a este facultativo greco-romano, que no sólo legó numerosos textos con recomendaciones sobre cómo tratar lesiones sufridas en la arena, sino que también exhortaba a practicar, entre otras actividades físicas, el levantamiento de pesas en forma regular como una forma efectiva de promover la salud.

Sin embargo, y aunque en la práctica médica occidental las influencias griegas y romanas son indiscutibles, las raíces de la medicina del deporte se ramifican también hacia Oriente, donde varios papiros hindúes, relacionados con el yoga –como por ejemplo el *Atharva-Veda*– y algunos manuscritos chinos de muchísima antigüedad proponían complementar la meditación con ejercicios físicos. Son trabajos que datan de unos 1000 años a. C. y que podrían perfectamente denominarse como los primeros compendios dedicados en forma sistemática a la terapia física.

AVICENA YA LO SABIA

Dos milenios más tarde, Avicena –uno de los máximos sabios árabes– sistematizó algunos consejos y recomendó terapias para la rehabilitación de una lesión que cualquier aspirante a médico deportólogo de hoy podría encontrar plenamente vigentes. Entre ellas, técnicas de masajes, movimientos suaves y progresivos de los músculos afectados y numerosos baños de agua fría y caliente.

Mientras tanto, Occidente estaba sumergido en los años de oscuridad médica de la Edad Media. Y los períodos históricos posteriores significaron apenas el redescubrimiento y el avance lento de la ciencia de la anatomía. De hecho, recién volvieron a liarse, muy levemente, la medicina y el deporte a fines del siglo XIX. Lo de "levemente" no es metáfora, sino dato histórico, como muestra el siguiente puñado de ejemplos. Cuando, bajo el impulso del barón Pierre de Coubertin, volvieron a celebrarse los Juegos Olímpicos Mundiales de 1896, asistieron dos centenas de atletas. Y, si bien en eventos específicos como la Maratón de 42 kilómetros, los corredores fueron seguidos, y atendidos, por ambulancias y paramédicos, lo cierto es que los organizadores del match no previeron asistencia médica formal para los atletas. Por otra parte, recién tras la muerte de un maratonista portugués, en los Juegos de 1912 en Estocolmo, se determinó que los competidores deberían atravesar un examen médico previo.

LA VELOCIDAD DE LAS COSAS

Esta desconexión entre deporte y medicina era generalizada. De hecho, recién se verificó por primera vez en los Juegos Olímpicos de 1924 el hecho de que una delegación deportiva, la estadounidense, fuera acompañada por un médico y una enfermera en forma oficial. Pero a partir de la década del '20, la movida de la especialidad entró en una especie de sprint. Todo comenzó en St. Moritz, en Suiza, cuando en febrero de 1920 se fundó una, por aquel entonces humilde, "Association International Medico-Sportive". Que ocho años más tarde reunía en la ciudad de Amsterdam el Primer Congreso Internacional de Medicina del Deporte, al que asistieron 280 médicos "especialistas", de 20 países diferentes.

Y un detalle: la Argentina no estaba al margen de esa por entonces flamante especialidad. De hecho, la creación del Departamento de Medicina Deportiva de la Asociación de Fútbol Argentino data de 1929.

Por otra parte, gracias a las necesidades particulares de rehabilitación generadas por esta rama comenzaron a estudiarse y ponerse a punto muchas técnicas quirúrgicas nuevas que no tardaron en generalizarse para solucionar con eficiencia y velocidad lesiones comunes de pacientes no deportistas. Un clásico ejemplo de esta tendencia son los tratamientos de lesiones y afecciones de la rodilla.

OLA EXPANSIVA

Es casi lógico que muchas lesiones deportivas frecuentes lleven el nombre "popular" del deporte o de la actividad que las genera en forma usual. Un rápido catálogo propone las siguientes: codo de tenista (y de golfista); lumbalgia del pesista; hombro del nadador; tendinitis del lanzador; muñeca del gimnasta (y del remero); costilla del rebote (en el básquet) y rodilla del saltador.

Más allá de esta curiosidad nominalista, lo cierto es que la medicina deportiva ya amplió su campo de incumbencia y de la mera gestión de lesiones se abrió para abarcar la nutrición, la obesidad, la biomecánica, el fitness y la discapacidad. Y otros llevan su llama expansiva todavía más lejos y le endosan influencias hasta en temas en apariencia alejados, como la prevención de enfermedades crónicas. Un ejemplo patente de que la medicina deportiva es más que un lujo; es una acuciante necesidad.

FINAL DE JUEGO

Donde el Comisario Inspector aclara un par de cuestiones y continúa con sus enigmas infinitos

POR LEONARDO MOLEDO

–Sigue sin haber acuerdo sobre la páginas del *Libro de arena* –dijo el Comisario Inspector–, y hay, en las cartas, bastantes confusiones que, como siempre, la policía tiene que aclarar. En primer lugar hay una confusión con el concepto de cantidad: si un conjunto es infinito y numerable, es decir, infinito como los números naturales 1, 2, 3, 4... etc... conocemos la cantidad: se llama Aleph-cero. Aleph-cero es la cantidad (infinita, desde ya) de los números naturales, de los enteros, de los racionales (y más en general de los números que son raíces de polinomios racionales). La cantidad de los números reales, esto es, los racionales más los irracionales, ya no es Aleph-cero, sino mucho mayor: se llama "c", o la potencia del continuo. En ambos casos sabemos la cantidad. La segunda confusión es la noción de densidad. Que un conjunto de números sea denso significa, para decirlo sin recurrir a lenguaje técnico, que un elemento del conjunto siempre tiene a otros elementos infinitamente cerca. Por ejemplo, los números naturales **no** son densos, ya que el número dos no tiene ningún otro número natural infinitamente cerca. Pero los números racionales entre cero y uno sí son densos, porque una fracción siempre tiene a otra fracción infinitamente cerca. Así, los racionales son densos y los naturales no, **aunque la cantidad es la misma: Aleph-cero.** Y los reales también lo son, desde ya. Y ahora un enigmita. Imaginemos el siguiente conjunto: 1, 1/2, 1/4, 1/8, etc... Desde ya es numerable. Pero... ¿es denso?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Es denso?

Correo de lectores

INFINITO Y NO NUMERABLE

El Comisario Inspector concluye: no sabemos cuántas páginas tiene el *Libro de Arena.* Conclusión con la que coincido, pero no tanto con su razonamiento, porque si el libro hubiese sido numerado por los naturales en su orden más común tampoco podría saberse cuántas páginas tiene. Por otro lado, creo suponer que para no dejar mal parado al querido Borges, se dejó influir por la confusión que éste plantea en el primer párrafo del mencionado cuento: enumera infinito natural mezclado con infinito continuo.

La característica esencial que distingue al infinito natural del continuo es la continuidad y no sólo la densidad. Por otro lado el mismo Cantor numeró a los racionales con los naturales con aquel famoso conteo:

1/1 1/2 1/3 1/4 1/5 ...
2/1 2/2 2/3 2/4 2/5 ...
3/1 3/2 3/3 3/4 3/5 ...
....
....

en el cuadro están todos los racionales y el genial Georg los numeró naturalmente con una diagonal zigzagueante comenzando por el vértice.

Silvio Granovsky